

人を感じて反応する回路の設計と製作

高知工科大学 システム工学群 電子工学専攻

学籍番号: 1150077 氏名: 高石 龍舞

1. 本研究の概要

本研究では、人間の接触のみを感知して動作する回路を目指して、PIC と複数のセンサを用いて、人の接触を感知して LED の点灯を行う回路の設計と製作を行う。容量検知、温度検知、カラーセンシングの 3 つを使って人が接触しているかどうかを判断すると、それぞれのセンサに対応する色の LED が点灯する。この回路の製作を通して、回路製作能力、プログラム記述能力、アナログ・デジタル回路の理解力の向上を目指し、モノを作る技術力を身につけることを目的としている。

2. 人を感じて反応する回路の設計と製作

PIC16F1938 と容量検知を行うためのタッチパネル、温度センサとしてサーミスタ、LM35DZ とカラーセンサを使って製作した。タッチパネルに穴を開け、そこから温度センサによる温度検知、カラーセンサによるセンシングを行えるように設計した。図 1 左側のタッチパネルがタッチパネル 1、右側の青いタッチパネルがタッチパネル 2 である。タッチパネル 1 には、タッチパネル、サーミスタ、LM35DZ が用意され、タッチパネル 2 には、タッチパネル、サーミスタ、カラーセンサが用意された。それぞれのタッチパネルに対応する 3 色 LED を用意し、各センサによって人が触れていると判断されればセンサに対応する色の LED が点灯する。タッチパネルによる容量検知には PIC16F1938 の容量検知モジュールを利用している。サーミスタ、LM35DZ による温度検知は A/D 変換を利用して電圧の変化から温度を読み取っている。カラーセンサによる色判別には I2C 通信を利用しており、カラーセンサは内蔵の白色 LED の反射光を利用して各色 10bit の分解能で RGB 値を測定し、色の判別を行っている。

3. プログラムにおける工夫点

容量検知においては、設定したしきい値以上の静電容量の変化を検知すると対応する色の LED が点灯する。これによって指のようなものの接近を把握する。

温度検知ではサーミスタ、LM35DZ によって温度に対応した電圧が PIC に出力される。この電圧値が人体に対応する温度範囲であれば、それぞれ対応する色の LED が点灯する。LM35DZ は温度検知に時間がかかるため当初 34℃～40℃としていたしきい値を 28℃～40℃に変更した。

カラーセンサによる色判別では、測定された赤(R)、緑(G)、青(B)、それぞれの値がしきい値以内であれば対応する LED が点灯する。色のしきい値の設定は私の指の色を基準に行った。黄色人種の肌は黄色いため赤(R)が最も大きく、青(B)が最も小さくなるように設定した。

4. まとめ

回路の外観を図 1 に示す。タッチパネル 1 では容量検知、温度検知によって、ある程度人以外のものを感知して動作することを排除できた。しかし、LM35DZ が原因で人の接触を感知するのに時間がかかり、連続してセンシングを行えないという欠点がある。タッチパネル 2 では LM35DZ の代わりにカラーセンサを使うことでこれらの問題を克服しているが、カラーセンサも人の肌以外の色に反応して動作することがあり、人の接触のみを感知して動作するという目的を完全に達成しているとは言えない。

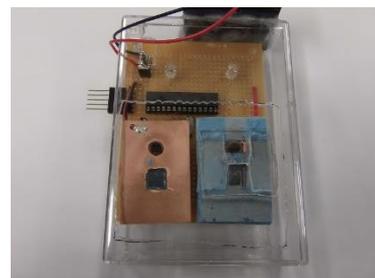


図1 人を感じて反応する回路

